

«ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ И ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ»

**МОУ «СОШ №26» г. Воркуты
Учитель математики
Пуцейко Дарья Валерьевна**

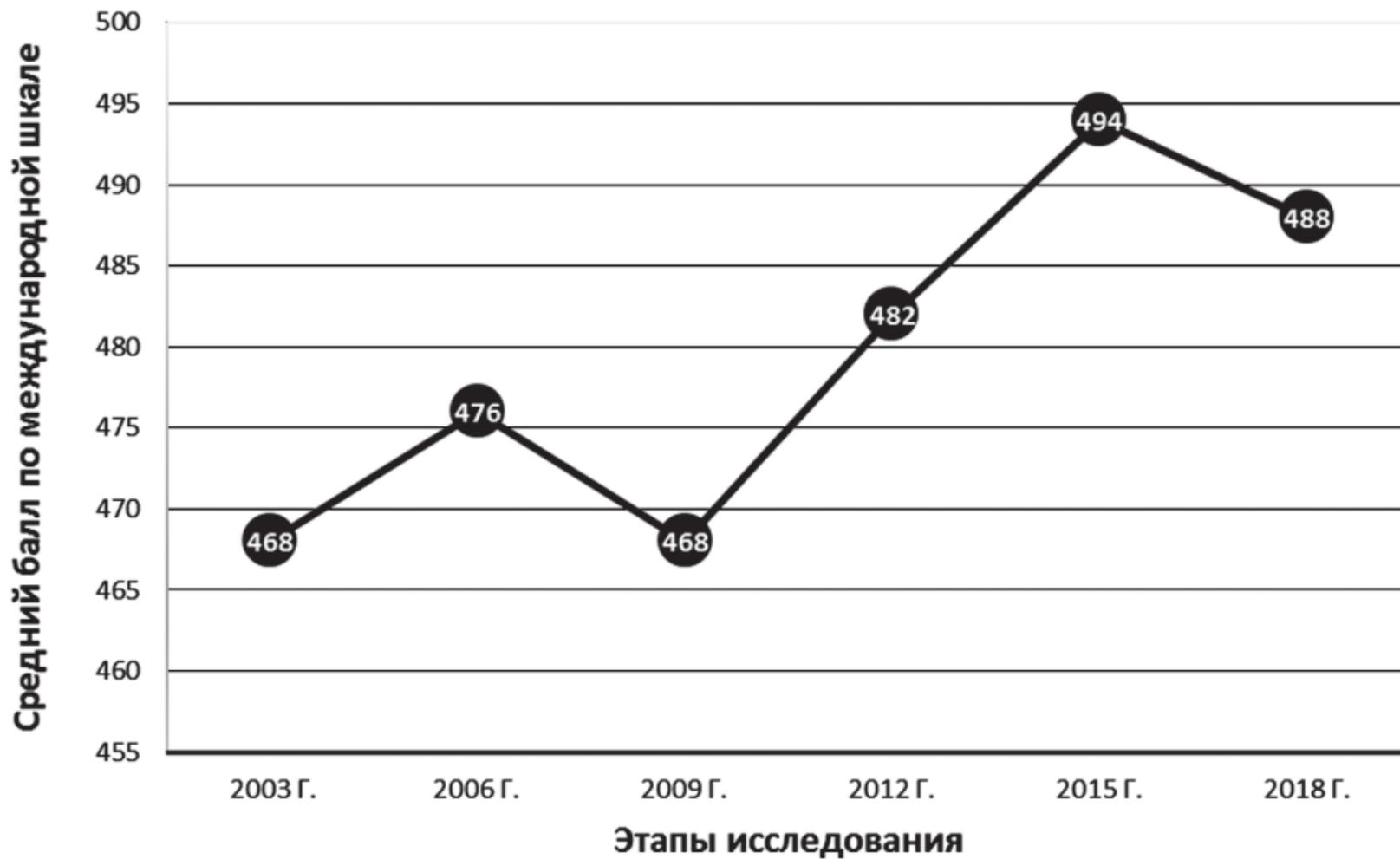
Функциональная грамотность в виде трех составляющих:

- ✓ Грамотность в чтении
- ✓ Грамотность в математике
- ✓ Грамотность в области естествознания
- ✓ Финансовая грамотность

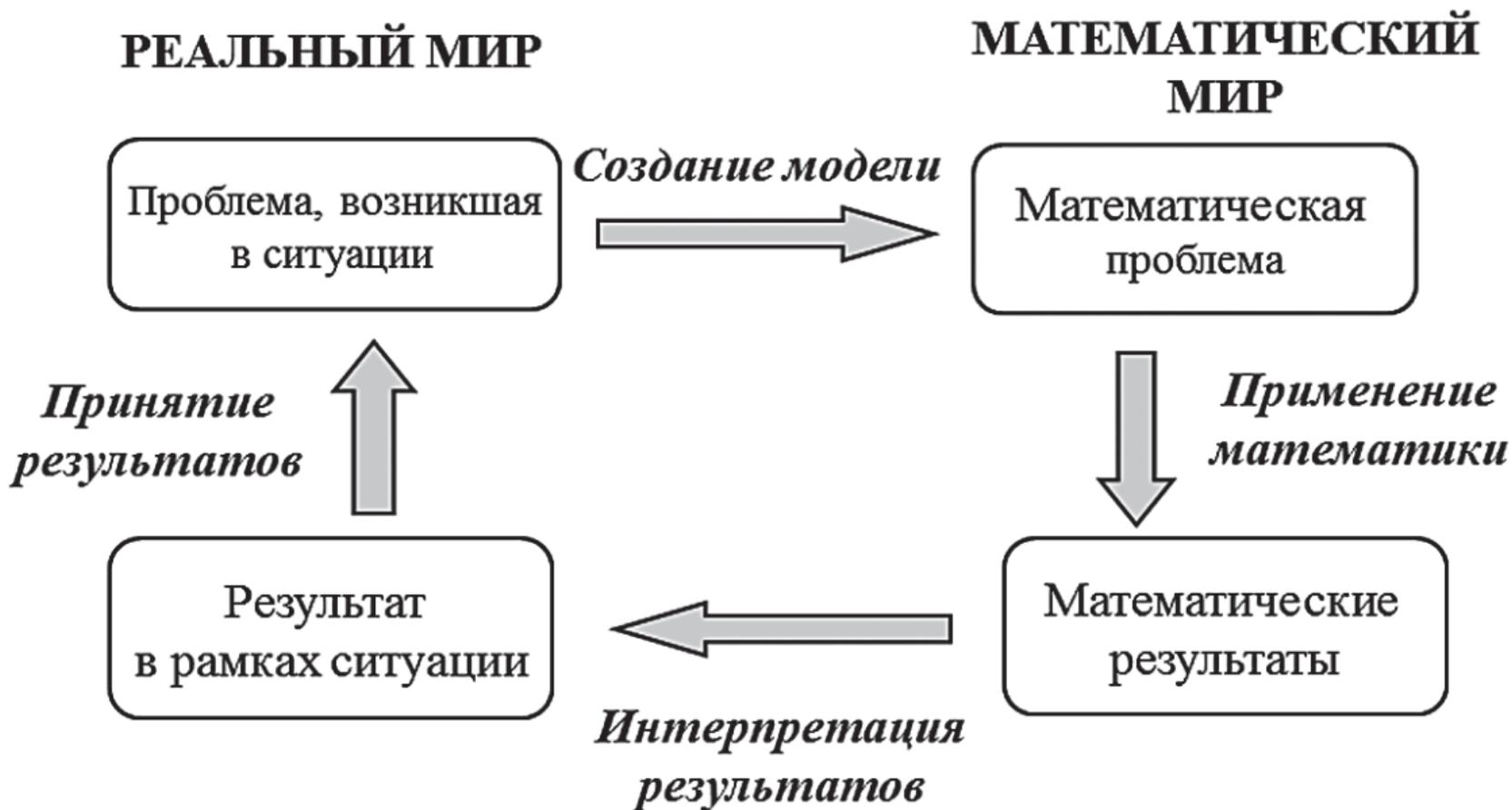
**Международные исследования PISA
(Programme for International Student Assessment)**



Математическая грамотность



Информационное моделирование



- Контекст проблемы
- Содержание математического образования
- Мыслительная деятельность

Категории:

- ✓ Пространство и форма
- ✓ Изменение и зависимости
- ✓ Количество
- ✓ Неопределенность и данные



Практико-ориентированные задачи

Главные проблемы:

- ✓ неумение работать с нетрадиционным заданием
- ✓ неумение работать с информацией
- ✓ неумение составить математическую модель задачи
- ✓ необходимость использовать здравый смысл, критически оценивать информацию, перебирать возможные варианты, использовать метод проб и ошибок, представлять обоснование решения



Кейс-метод

Виды кейсов:

- ✓ Печатный
- ✓ Мультимедиа
- ✓ Видеокейс

Типы кейсов:

- ✓ Практические
- ✓ Научно-исследовательские
- ✓ Обучающие



Кейс № 1. Тема «Концентрация (растворы)»

Задание группе:

1. Познакомьтесь с материалами данного кейса.
2. Сформулируйте цель вашей работы.
3. Составьте план (*что повторить, что узнать, что найти, как рассчитать и т.д.*).
4. Выполните предложенные задания, подготовьте план выступления.
5. Найдите в учебнике математики п. 21 задачи на концентрацию раствора, укажите номера этих задач.

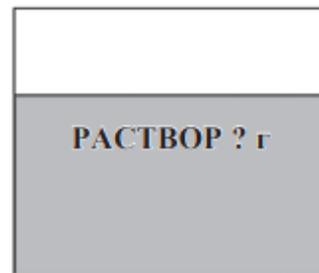
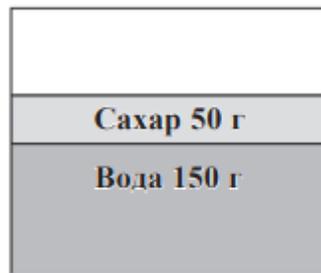
Процентное отношение двух чисел – это их отношение, выраженное в процентах. Оно показывает, сколько процентов одно число составляет от другого.

Человеку часто приходится смешивать различные жидкости, порошки, вещества или разбавлять что-нибудь водой. При этом используют слово «концентрация». Как вы понимаете это слово?

Найти определение «концентрация» можно в словаре, также определение «концентрации» дается в учебнике химии, которую вы будете изучать в 8-м классе. Чаще всего концентрацию выражают в процентах.

Сейчас разберемся с этим понятием с точки зрения математики.

– **Нальем в стакан 150 г воды и растворим в ней 50 г сахара** (рис. 20). **Какой станет масса раствора?**



$50 + 150 = 200$ (г) – масса общая.

Раствор тщательно перемешиваем. Найдем отношение сахара в растворе к массе раствора:

$$\frac{50}{200} = \frac{1}{4}.$$

Число $\frac{1}{4} = 0,25$ называют **концентрацией** сахара в растворе.

Найдем процентное содержание сахара в растворе:

$$\frac{50}{200} \cdot 100\% = \frac{1}{4} \cdot 100\% = 25\%.$$

25% – процентное содержание сахара в данном растворе.

Говорят, что в данном растворе процентное содержание сахара равно 25%.

Итак, в математике концентрацию можно представить как отношение чистого вещества к раствору (сплаву, смеси).

$$K = \frac{m}{M} \quad \text{или} \quad K = \frac{m}{M} \cdot 100\%,$$

где: K – концентрация, m – масса чистого вещества, M – масса раствора.

Из данной формулы можно найти m или M , если известна концентрация раствора:

$$m = M \cdot K \quad \text{или} \quad M = \frac{m}{K}.$$

При решении задач на смеси, растворы и сплавы мы используем их общее свойство, которое заключается в том, что масса смеси, раствора или сплава равна сумме масс их компонентов. Процентное содержание каждого компонента указывает на отношение массы компонента к массе смеси (раствора или сплава).

Во многих задачах понятие «концентрация» может быть заменено:

- на **«жирность»** (масло, творог, молоко);
- **«крепость»** (уксус);
- **«соленость»** (морская вода, маринад);
- **«влажность»** (в воздухе);
- **«проба»** (в драгоценных металлах).

Встречая эти слова в задачах, вы должны понимать, что речь идет о «концентрации» того или другого чистого вещества в растворах, сплавах или смесях.



Задание 1. Расскажите, как вычислить концентрацию раствора?

Задание 2. Объясните, отношение каких величин используется в понятиях «соленость, крепость».

Задание 3. Решите задачи:

1) В 500 г раствора содержится 100 г соли. Найдите концентрацию соли в данном растворе. Процентное содержание соли в растворе?

2) 200 г раствора содержит 80% соли. Найдите массу соли в этом растворе.

3) Какова масса раствора, в котором 150 г сахара составляют 25%.

Задание 4. Решите задачу:

В одну банку мама налила 480 г воды и насыпала 120 г сахара, в другую – 840 г воды и 160 г сахара. Какой раствор можно использовать маме для приготовления компота, если в рецепте указано сахара не менее 20%?

План ответа

Название кейса: «Концентрация (растворы)»

Цель: _____

Задачи:

1) Повторить _____

2) Узнать _____

3) Решить предложенные задачи на _____

Задание 1. Расскажите, как вычислить концентрацию?

Формула: _____

Задание 2. Объясните, отношение каких величин используется в понятиях «соленость, крепость».

Задание 3.

1) Внеси в таблицу данные и реши задачу. В 500 г раствора содержится 100 г соли. Найдите концентрацию соли в данном растворе. Процентное содержание соли в растворе?

Таблица 5

m (соль, г)	M (раствор, г)	K (концентрация)	K (процентное содержание соли в растворе, %)

$$K = \frac{m}{M} \quad K =$$



2) Внеси в таблицу данные и реши задачу:
 200 г раствора содержит 80% соли. Найдите массу соли в этом растворе

Таблица 6

m (соль, г)	M (раствор, г)	K (концентрация)	K (процентное содержание соли в растворе, %)

$$m = M \cdot K \quad m =$$

3) Внеси в таблицу данные и реши задачу:
 Какова масса раствора, в котором 150 г сахара составляют 25%.

Таблица 7

m (сахар, г)	M (раствор, г)	K (концентрация)	K (процентное содержание сахара в растворе, %)

$$M = \frac{m}{K} \quad M =$$

Задание 4. Внеси в таблицу данные и реши задачу:

В одну банку мама налила 480 г воды и насыпала 120 г сахара, в другую – 840 г воды и 160 г сахара. Какой раствор можно использовать маме для приготовления компота, если в рецепте указано сахара не менее 20%?

Таблица 8

	m (сахар, г)	Вода	M (раствор, г)	K (концентрация)	K (процентное содержание сахара в растворе, %)
1 раствор					
2 раствор					

1. Какова масса раствора в первой банке?
2. Какова концентрация сахара в растворе первой банки?
3. Какова масса раствора во второй банке?
4. Какова концентрация сахара в растворе второй банки?
5. Какой раствор подходит?



Карта понятий

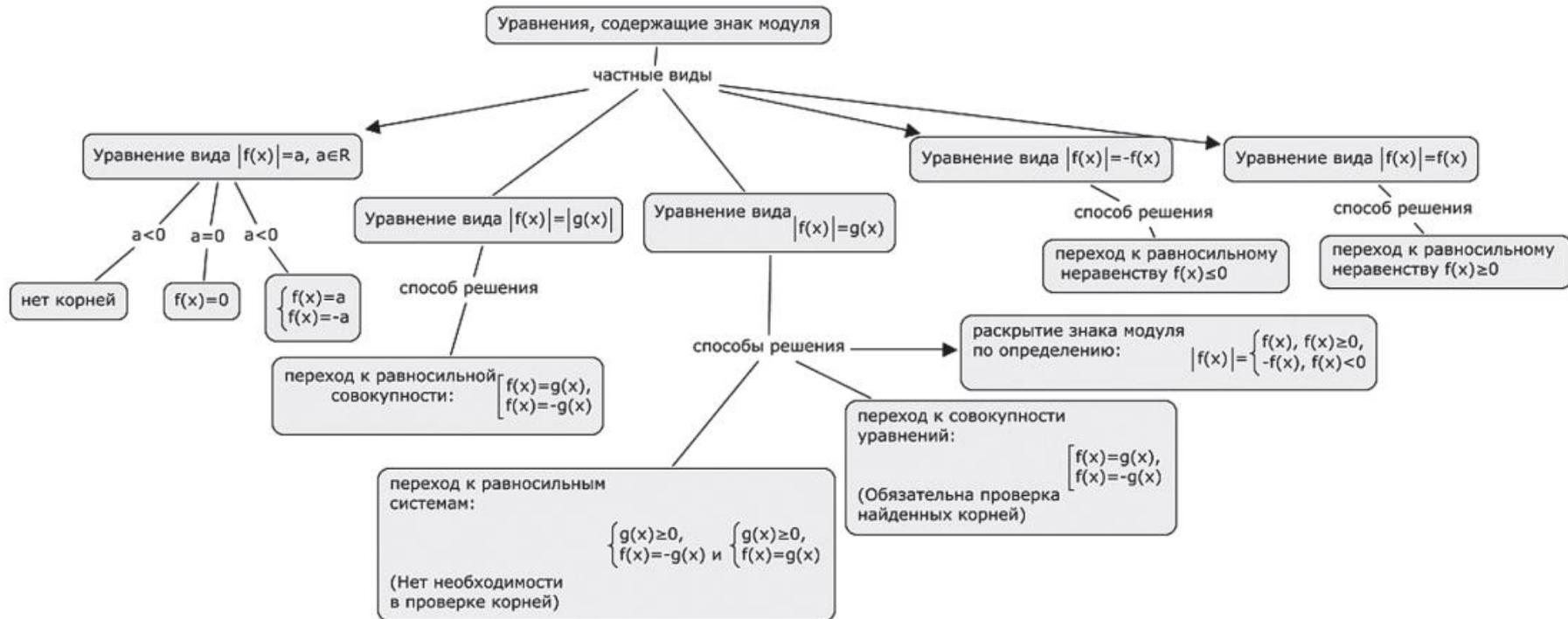


Рис. 1. Карта понятий по теме «Уравнения, содержащие знак модуля»



Рис. 2. Задание «Заполните пустые ячейки»



Рис. 3. Задание «Укажите виды уравнений, содержащих знак модуля»

SmartTools

Данное программное обеспечение является бесплатным (дистрибутив программы можно скачать на сайте по адресу: smar.ihmc.us/products)



Прием «Верно – неверно»

Прочитайте утверждение	Поставьте знак «+», если верите, и знак «-», если не верите
Верите ли вы, что самая простая из кривых линий – окружность?	
Верите ли вы, что древние индейцы считали самым важным элементом окружности радиус, хотя не знали этого слова?	
Верите ли вы, что впервые термин «радиус» появился лишь в XVI веке?	
Верите ли вы, что в переводе с латинского «радиус» означает «луч»?	
Верите ли вы, что выражение «ходить по кругу» когда-то означало «прогресс»?	
Верите ли вы, что слово «хорда» в переводе с греческого означает «струна»?	
Верите ли вы, что длина окружности и радиус взаимосвязаны?	



Прием «Инсерт»

«V» – знаю	«+» – новое	«-» – думал иначе	«?» – вопросы

Возможно прочтение материала с карандашом с выполнением тех же пометок.



Прием «Синквейн»

Назовите тему урока одним словом	Окружность
Назовите 2 прилагательных, которые характеризуют окружность	Замкнутая, круглая
Назовите 3 действия, которые можно выполнять с окружностью	Чертить, рисовать, проводить
Выразите в одном предложении свое впечатление о окружности	Все точки равноудалены от центра
Как иначе можно назвать окружность?	Фигура



Заполнение пропусков в тексте и вычеркивание лишней информации

А) Вычеркните ненужные слова текста в скобках:

«Окружность – это (абстрактная, геометрическая, плоская) фигура, состоящая из (множества, всех) точек, расположенных на (одинаковом, заданном) расстоянии от (некоторой, центральной) точки. Радиусом окружности называется (линия, прямая, отрезок), соединяющий центр окружности с (заданной, какой-либо) точкой окружности».

Б) Закончите определение:

«Диаметр окружности – это... (два радиуса, лежащие на одной прямой; хорда, проходящая через центр окружности; прямая, проходящая через две точки и центр окружности). Центр окружности – это... (точка, куда ставится ножка циркуля при начертании окружности; середина окружности; точка, равноудаленная от всех точек окружности.). Дуга окружности – это... (часть окружности, выделенная точками; часть окружности, ограниченная двумя точками; часть окружности, ограниченная хордой). Две точки, лежащие на окружности, делят ее... (на одну; на две) дуги. Хорда на чертеже окружности изображается (прямой линией; дугой окружности; отрезком с концами, лежащими на окружности). Отрезок, соединяющий центр окружности с любой точкой окружности, называется... (длина окружности; радиус окружности; половина диаметра окружности).

В) Заполните пробелы:

Любые 2 точки окружности делят ее на _____ части.

Каждая из этих частей называется _____ окружности.

Для изображения окружности на чертеже пользуются _____.

Часть плоскости, ограниченная окружностью, называется _____.



Прием «Заполнение таблицы на основе прочитанного текста»

Прочитайте текст учебника по теме «Вписанные и описанные окружности» (стр. 181–185, п. 74, 75 «Геометрия 7–9 классы: Л.С. Атанасян, С.Б. Кадомцев, В.Ф. Бутузов и др. – 2 изд. – М.: Просвещение, 2014) и заполните таблицу:

Таблица 1

	Вписанная окружность	Описанная окружность
Определение окружности и соответствующего многоугольника		
Чертеж		
Теорема о возможности вписать/описать окружность в/около треугольника. Единственная ли это возможность		
Где находится центр данной окружности		
Как найти радиус окружности		
Теорема о возможности вписать/описать окружность в/около четырехугольника		
Формулы, связывающие радиус этой окружности с площадью треугольника		

В дальнейшем этот материал можно использовать при подготовке к экзамену.



Прием «Истинные и ложные утверждения»

Установите, какие из утверждений истинны, а какие ложны (рядом с предложением поставьте букву **и** или **л**):

– Все точки плоскости, равноудаленные от заданной точки, лежат на одной окружности.

– Все диаметры окружности равны между собой.

– Все радиусы окружности равны между собой.

– Вокруг любого треугольника можно описать окружность.

– Около всякого треугольника можно описать более одной окружности.

– В любой треугольник можно вписать более одной окружности.

– Центр вписанной в треугольник окружности лежит в точке пересечения серединных перпендикуляров.

– Центр описанной вокруг треугольника окружности лежит в точке пересечения биссектрис.

– Центр описанной вокруг прямоугольного треугольника окружности лежит на середине гипотенузы.

– Центр окружности, описанной около треугольника со сторонами, равными 3, 4, 5, находится на стороне этого треугольника.

– Центр описанной окружности может находиться внутри треугольника (если он остроугольный), на стороне (если он прямоугольный) и вне треугольника (если он тупоугольный).

– В равнобедренном треугольнике центры вписанной и описанной окружностей совпадают.

– Около любого правильного многоугольника можно описать более одной окружности.

– Любой прямоугольник можно вписать в окружность.

– Центром окружности, описанной около квадрата, является точка пересечения его диагоналей.

– Если расстояние между центрами окружностей равно сумме радиусов, то окружности касаются в одной точке.

– Если расстояние между центрами окружностей больше суммы радиусов, то окружности не имеют общих точек.

– Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.

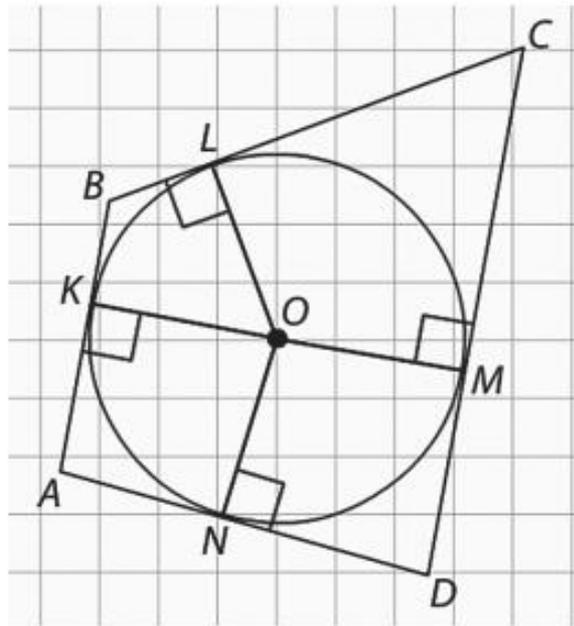
– Если радиус окружности равен 3, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эта прямая и окружность не пересекаются.



Прием «Тонкие» и «толстые» вопросы

Рассмотрим использование этого приема при решении следующей задачи.

В четырехугольник $ABCD$ вписана окружность (рис. 26). Точки касания этой окружности со сторонами делят стороны на отрезки, как показано на рисунке. Найдите периметр четырехугольника, если $LC = 6$, $BK = 2$, $AN = 4$, $ND = 5$.



Прием «Тонкие» и «толстые» вопросы

«Тонкие» вопросы	«Толстые» вопросы
<p>Что известно в задаче?</p> <p>Что необходимо найти?</p> <p>Достаточно ли данных для нахождения периметра четырехугольника?</p> <p>Каково взаимное расположение четырехугольника и окружности?</p> <p>Верно ли, что точка касания лежит на стороне четырехугольника?</p> <p>Какова зависимость между стороной AD и заданными отрезками, AN и ND?</p> <p>Каким свойством обладает окружность, вписанная в четырехугольник?</p>	<p>Объясните, почему отрезки BK и VL равны?</p> <p>В чем различие между вписанной и описанной окружностью?</p> <p>Почему вы думаете, что при нахождении периметра нам достаточно знать сумму сторон BC и AD?</p> <p>Предположите, можно ли будет решить эту задачу, если заменить отрезок AN на AK, а ND на MD?</p>



Практико-ориентированные задания по математике

Прочитай и выполни задания в конце текста:

«С площадью круга связаны многие математические факты. Отметим некоторые из них. Еще древние греки знали одно замечательное свойство круга: из всех фигур, имеющих одинаковую длину периметра, наибольшую площадь имеет круг. Иначе говоря, если мы имеем замкнутую нить и хотим расположить ее на плоскости так, чтобы она охватила внутри себя наибольшую площадь, то нужно расположить нить по окружности. С этим свойством круга связана еще одна интересная история. На плоскости начерчена прямая; кроме того, имеется нерастяжимая нить (незамкнутая) определенной длины. Как надо расположить эту нить на плоскости, приложив ее концами к двум каким-либо точкам прямой, чтобы вместе с прямой она ограничила фигуру наибольшей площади? Эта задача дошла до нас вместе с интересным преданием. Финикийская царица Дидона разрешила людям построить город «в пределах воловьей шкуры». Дидона приказала разрезать шкуру на очень тонкие ремни и сшить их, получив, таким образом, тонкий, но очень длинный ремень. Теперь нужно было расположить эту нить так, чтобы вместе с морским берегом (прямолинейным) охватить наибольшую площадь для постройки города. В результате этих действий получилась некоторая фигура. Допиши, текст, указав, какая фигура получилась».



Практико-ориентированные задания по математике

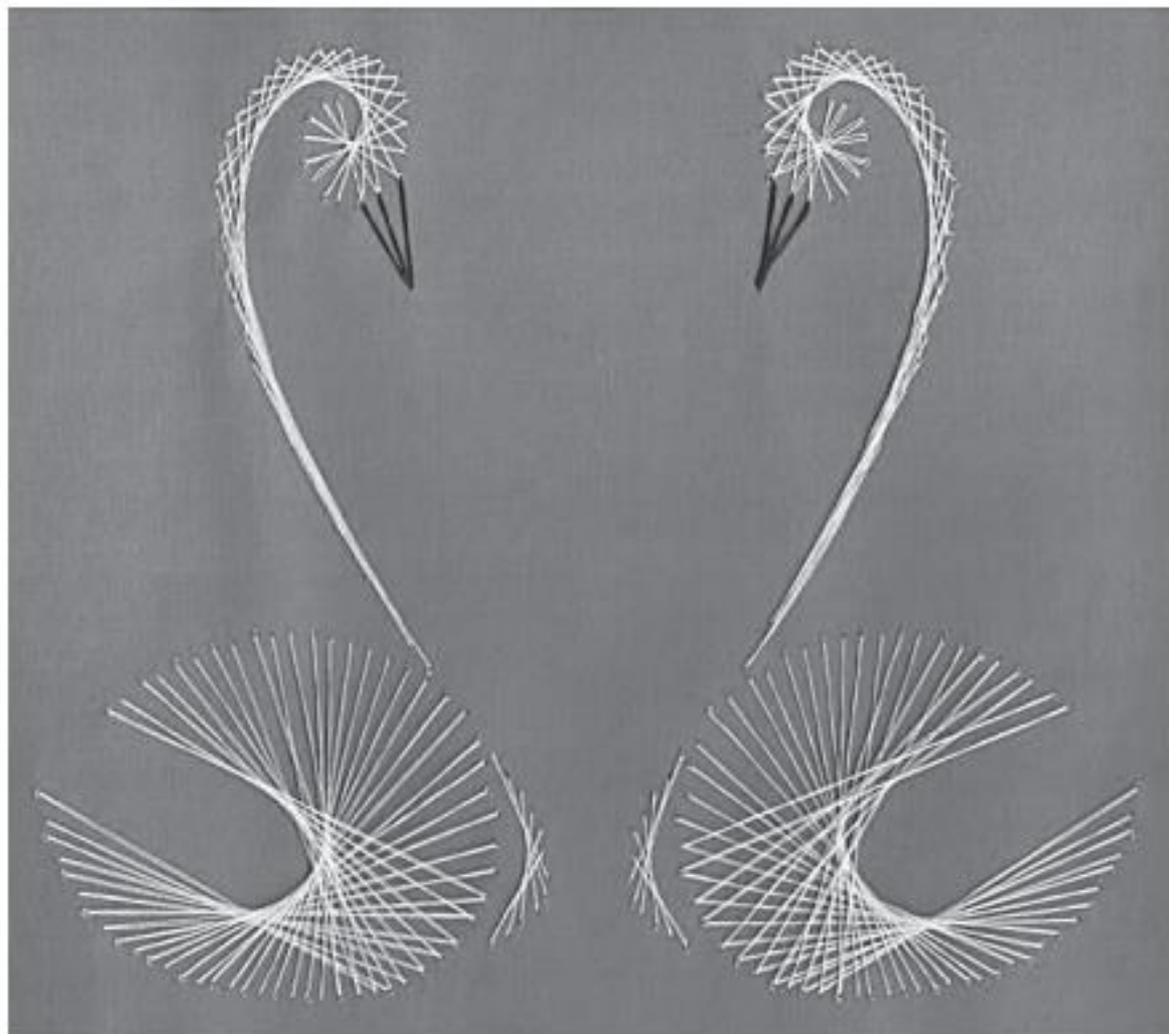
Вопросы к тексту:

1. Придумай заголовок к данному тексту.
2. Что можно сказать о площадях фигур, имеющих одинаковый периметр?
3. Кто впервые описал это свойство? Если мы хотим очертить нитью на плоскости фигуру наибольшей площади, что нужно сделать?
4. Почему надо брать нерастяжимую нить?
5. Напиши, как ты понял, что значит построить город «в пределах воловьей шкуры»?
6. Что же является ответом, который надо дописать в конце текста?
7. Как ты думаешь, какие могут быть единицы измерения площади круга?
8. Предположи, какая фигура (тело) в пространстве будет охватывать наибольший объем, если площади поверхностей этих фигур (тел) будут одинаковыми?
9. Сформулируй это в виде утверждения.



Внеурочные занятия по математике

Кружок «Изонить»



Внеурочные занятия по математике

Электронные таблицы

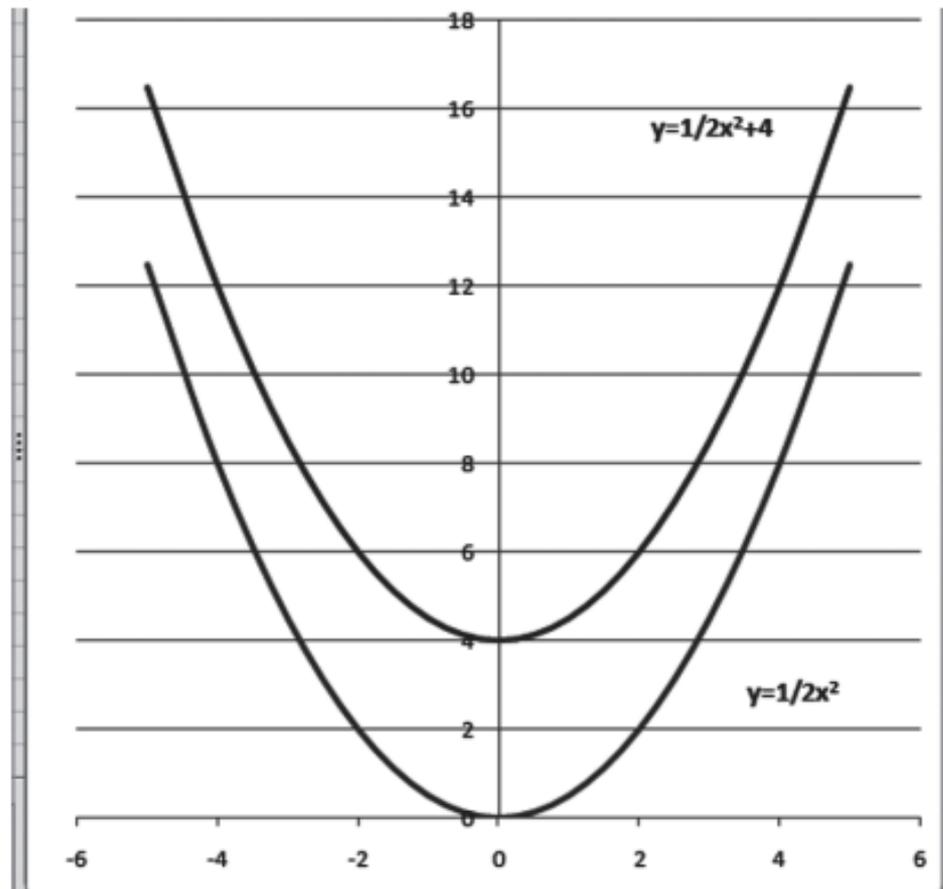
	A	B	C	D	E	F
1	x	$y=x^3-3x^2+2x-1$	$y=x^3-3x^2+2x-1$			
2	-5	-211				
3	-4	-121				
4	-3	-61				
5	-2	-25				
6	-1	-7				
7	0	-1				
8	1	-1				
9	2	-1				
10	3	5				
11	4	23				



Внеурочные занятия по математике

Электронные таблицы

	A	B	C
1	x	$y=1/2x^2$	$y=1/2x^2+4$
2	-7	12,5	16,5
3	-6	8	12
4	-5	4,5	8,5
5	-4	2	6
6	-3	0,5	4,5
7	-2	0	4
8	-1	0,5	4,5
9	0	2	6
10	1	4,5	8,5
11	2	8	12
12	3	12,5	16,5
13	4		
14	5		
15	6		



Внеурочные занятия по математике

Электронные таблицы

Задача № 1

Заполните электронную таблицу данными и вычислите стоимость покупки по заданным формулам. Объясните смысл вычислений.

Таблица 1

В	С	Д	Е
Наименование	Цена в рублях	Количество	Стоимость
Хлеб	18,65	2	=C2*D2
Кофе	230,50	5	=C3*D3
Молоко	23,85	2	=C4*D4
Пельмени	51,30	1	=C5*D5
Чипсы	25,50	1	=C6*D6
Итого		= СУММ (D2:D6)	= СУММ (E2:E6)

Спасибо за внимание!

